

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-367875  
(43)Date of publication of application : 20.12.2002

(51)Int.Cl. H01L 21/02  
G05B 13/02  
G05B 13/04  
G05B 19/418  
G06F 17/60

(21) Application number : 2001-172681

(22) Date of filing : 07.06.2001

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

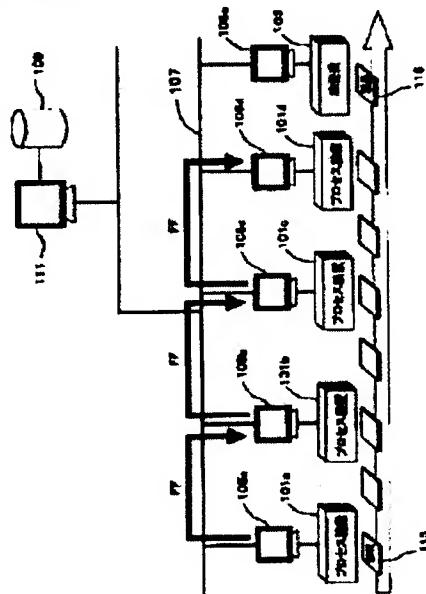
(72)Inventor : MATSUMOTO TAKUYA  
MIURA YUUKISOKU  
TAKUBO KAZUYUKI  
TANAKA MASAYUKI

#### (54) PROCESS CONTROL SYSTEM AND PROCESS CONTROL METHOD

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a process control system, which can significantly reduce the stable period of the quality of products in the whole process while the yield of the manufacture of the products is stabilized, and to provide a process control method.

**SOLUTION:** The process control system adjusts processing conditions in stages by a method wherein a simulation is performed in every processing unit constituting a process to perform a feedforward or a feedback between the processing units, and the processing process control system is constituted in a structure that the control system is provided with a processing unit 101, which continues to finish a material 113 to a product 115 by performing a work processing to the material 113, and a control part 105, which analyzes adequate processing conditions on the basis of control information sent from other control part, sets more adequate processing conditions adapted to the status quo by simulating these analyzed processing conditions and sends control information (FF) including these processing conditions to the next stage of a control part.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-367875

(P2002-367875A)

(43)公開日 平成14年12月20日 (2002.12.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データコード* (参考)
H 01 L 21/02		H 01 L 21/02	Z 3 C 1 0 0
G 05 B 13/02		G 05 B 13/02	M 5 H 0 0 4
13/04		13/04	Z
19/418		19/418	
G 06 F 17/60	1 0 8	C 06 F 17/60	1 0 8

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2001-172681(P2001-172681)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(22)出願日 平成13年6月7日 (2001.6.7)

(72)発明者 松本 卓也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 三浦 由紀則

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平 (外4名)

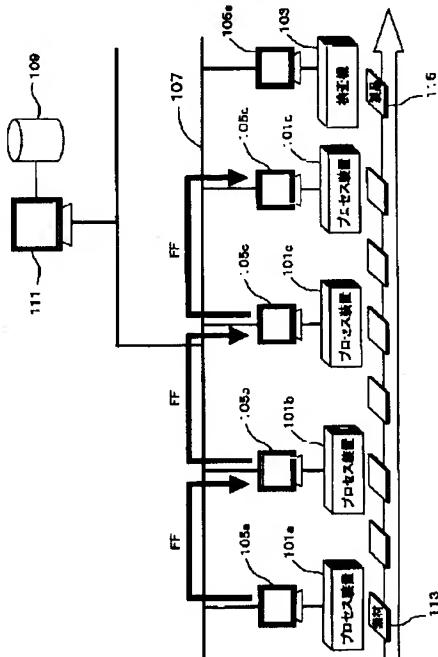
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プロセス工程管理システムおよびプロセス工程管理方法

(57)【要約】

【課題】 歩留り安定化を図りつつ工程全体の品質安定期間を大幅に短縮可能なプロセス工程管理システムおよびプロセス工程管理方法を提供すること。

【解決手段】 プロセス工程を構成するプロセス装置毎にシミュレーションを行って、各プロセス装置間でフィードフォワードまたはフィードバックを行うことによりプロセス条件を段階的に調整していくものであり、素材113に対してプロセス加工処理を行うことによって製品115に仕上げていくプロセス装置101と、他の制御部から送られた制御情報に基づいて適当なプロセス条件を解析し、これをシミュレーションすることによって現状に即したより適当なプロセス条件を設定し、このプロセス条件を含む制御情報を (FF) を次段の制御部に送る制御部105とを備えて構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 素材に応じたプロセス条件が設定されたプロセス装置と、前記プロセス装置に設定されたプロセス条件を制御する制御部とがそれぞれ複数組設けられ、制御部同士が通信回線によって接続されるプロセス工程管理システムであって、

前記制御部が対のプロセス装置に対してプロセス条件の変更を指示した際、前記プロセス条件に関する制御情報を他の対の所定の制御部にも送信し、

前記所定の制御部は、受け取った制御情報に基づいて、対のプロセス装置に対してプロセス条件を変更するよう指示することを特徴とするプロセス工程管理システム。

【請求項2】 前記制御部は、

プロセス装置の状態に関するデータおよびプロセス条件の設定に関するデータを記憶した記憶部と、

他の制御部から制御情報を受け取ったとき、当該制御情報と前記記憶部に記憶されているデータとを用いて、組となっているプロセス装置にとって適当なプロセス条件を解析する解析部と、

前記解析部で解析して得られたプロセス条件と、前記記憶部に記憶されているデータとを比較して、前記プロセス条件が前記対のプロセス装置における影響度合を計算するシミュレーション部と、を有し、

前記解析部は、前記シミュレーション部の計算結果に基づいて前記プロセス条件を最適化した上で、最適なプロセス条件を含む制御情報を生成することを特徴とする請求項1記載のプロセス工程管理システム。

【請求項3】 前記制御部は、

制御情報を他の制御部に送信するとき、前記制御部と前記他の制御部との順序関係を示す順序情報および前記制御情報が経由した制御部の数を示す経由情報によって表される世代情報を生成し、当該世代情報を前記制御情報に付与することを特徴とする請求項1または2記載のプロセス工程管理システム。

【請求項4】 前記制御部が世代情報の付与された制御情報を複数受け取ったとき、

前記解析部は、

前記複数の制御情報に付与された各世代情報を鑑みて制御情報の優先度を判断し、優先度が高いと判断された制御情報と前記記憶部に記憶されているデータとを用いて、プロセス条件を解析することを特徴とする請求項3記載のプロセス工程管理システム。

【請求項5】 前記制御部は、

制御情報が前記解析部で用いられたことを示す報酬情報を作成する報酬情報作成部を有し、前記制御情報を送信した制御部に前記報酬情報作成部で作成された報酬情報を送信することを特徴とする請求項2、3または4のいずれかに記載のプロセス工程管理システム。

【請求項6】 前記制御部は、

受け取った報酬情報を解析し、その解析結果を前記記憶部に格納する報酬情報解析部を有することを特徴とする請求項5記載のプロセス工程管理システム。

【請求項7】 前記制御部を管理する工場管理サーバを備え、

前記工場管理サーバは、他のプロセス工程管理システムに設けられている工場管理サーバと通信回線で互いに接続されていることを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6のいずれかに記載のプロセス工程管理システム。

【請求項8】 素材に応じたプロセス条件が設定されたプロセス装置を制御部が管理するプロセス工程管理方法であり、

前記制御部が、対のプロセス装置に対して、プロセス条件を変更するよう指示したとき、前記プロセス条件に関する制御情報を他の組の所定の制御部に送信する制御情報送信ステップと、

前記所定の制御部が、受け取った制御情報に基づいて、対のプロセス装置に対してプロセス条件を変更するよう指示するプロセス条件変更指示ステップと、を有することを特徴とするプロセス工程管理方法。

【請求項9】 前記制御情報送信ステップで送信される制御情報を、

前記制御部が他の制御部から制御情報を受け取り、当該制御情報と前記記憶部に記憶されているデータとを用いて、プロセス条件を解析する解析ステップと、解析した結果得られたプロセス条件と前記記憶部に記憶されているデータとを用いて、前記プロセス条件が前記組となっているプロセス装置における影響度合を計算するシミュレーションステップと、

計算結果に基づいて前記プロセス条件を最適化した上で、最適なプロセス条件を含む制御情報を生成する制御情報生成ステップを有することを特徴とする請求項8記載のプロセス工程管理方法。

【請求項10】 前記制御情報送信ステップは、

前記制御部と前記他の制御部との順序関係を示す順序情報および前記制御情報が経由した制御部の数を示す経由情報によって表される世代情報を生成し、生成された世代情報を前記制御情報に付与した制御情報を他の制御部に送信することを特徴とする請求項8または9記載のプロセス工程管理方法。

【請求項11】 前記制御部が世代情報の付与された制御情報を複数受け取ったとき、

前記解析ステップは、

前記複数の制御情報に付与された各世代情報を鑑みて制御情報の優先度を判断し、優先度が高いと判断された制御情報と前記記憶部に記憶されているデータとを用いて、適当なプロセス条件を解析することを特徴とする請求項10記載のプロセス工程管理方法。

【請求項12】 制御情報は前記解析ステップで用いられたことを示す報酬情報を作成し、前記制御情報を送信した制御部に作成した報酬情報を送信し、前記制御情報を送信した制御部は受け取った報酬情報を解析して、その解析結果を前記記憶部に格納することを特徴とする請求項9、10または11のいずれかに記載のプロセス工程管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プロセス工程を構成する処理装置に対してプロセス条件を段階的に制御していくプロセス工程管理システムおよびプロセス工程管理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、液晶パネルや半導体等の製造工場のプロセス工程においては、処理装置の歩留り安定化やテストウェハの削減等のために、処理装置の処理結果をフィードフォワード／フィードバックすることによってプロセス条件を制御する手法、いわゆるM B P C (Mode 1 Based Process Control) が用いられていた。

【0003】 例えれば、従来のプロセス工程管理システムでは、図6に示すように、プロセス装置1 1や素材1 3の経時的な変化等に対応するため、検査機1 5で得られた検査結果を参照し、プロセス装置毎に設定されているモデル式のパラメータが最適となるよう再設定して、全プロセス装置に対しモデル式を一斉に調整している。より具体的には、検査機1 5で得られた検査結果が工程管理端末1 7を介して工場管理サーバ1 9に送られ、この工場管理サーバ1 9は、工程管理端末1 7から送られた検査結果および処理データベース2 1を用いて、各プロセス装置に設定されているモデル式のパラメータの調整分を求め、工程管理端末1 7に送る。工程管理端末1 7は、工場管理サーバ1 9から送られた情報または値を、プロセス装置1 1に対して制御を行う制御部2 3に送る。各制御部は、組となっているプロセス装置に設定されているモデル式のパラメータを変更する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来のプロセス工程管理システムでは、各プロセス装置に設定されているモデル式のパラメータ変更による他プロセス装置への影響が考慮されていない、または他プロセス装置への影響を考慮したパラメータの決定が非常に難解なため、複雑なプロセスや新規プロセスの場合、工程内のプロセス装置相互の関連についてはその把握が非常に困難である。したがって、品質の安定した製品を生産するまでに何回もパラメータを変更するなど試行錯誤を繰り返す必要があり、ライン全体の品質安定化に時間がかかってしまうという問題点があった。また、モデル式を変更する場合、従来は蓄積データとプロセス技術者の

勘も用いられてきたが、このような手法では技術者個人への負担が大きく、変化に対しても迅速に対応していくことが難しい。

【0005】 また、一般に、プロセス加工処理を行う際の最適なプロセス条件は、環境変化やプロセス装置の経時変化等によって変動し、プロセス加工処理される素材も素材の受けた加工履歴や原材料の違い、処理を受けてからの経過時間等によって状態がそれぞれ異なり得る。このため、製品の品質を迅速に安定化していくためには、各プロセス装置、各素材および状況に応じてプロセス条件を適宜制御する必要がある。すなわち、プロセス装置に設定されているモデル式のパラメータが最適となるよう隨時変えていかなければならない。

【0006】 また、検査機1 5で得られた検査結果は工場管理サーバ1 9で集中的に処理されているため、パラメータが増加すると工場管理サーバ1 9の負荷が大きくなり、処理時間が長くなってしまう。このため、工場管理サーバ1 9は高スペックのリソースおよび処理能力を有する必要がある。

【0007】 さらに、液晶パネルや半導体等では、一般に、基幹工場の展開により複数の製造工場で同様の生産を行っている場合が多い。しかしながら、プロセス装置のプロセス条件を調整する技術者の数が十分でないと、離れた場所にある複数の工程で歩留りが悪化しても適切な対処を早急に行えないという問題点があった。

【0008】 本発明は、上記従来の問題点および事情に鑑みてなされたものであって、歩留り安定化を図りつつ工程全体の品質安定期間を大幅に短縮可能なプロセス工程管理システムおよびプロセス工程管理方法を提供することを目的としている。また、プロセス技術者が少人数でも遠隔地での複数のプロセス工程を管理可能なプロセス工程管理システムおよびプロセス工程管理方法を提供することも目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明に係るプロセス工程管理システムは、素材に応じたプロセス条件が設定されたプロセス装置と、前記プロセス装置に設定されたプロセス条件を制御する制御部とがそれぞれ複数組設けられ、制御部同士が通信回線によって接続されるプロセス工程管理システムであって、前記制御部が対のプロセス装置に対してプロセス条件の変更を指示した際、前記プロセス条件に関する制御情報を他の対の所定の制御部にも送信し、前記所定の制御部は、受け取った制御情報に基づいて、対のプロセス装置に対してプロセス条件を変更するよう指示するものである。したがって、複雑なプロセスであっても歩留り安定化を図りつつ工程全体の品質安定期間を大幅に短縮することができる。

【0010】 また、本発明に係るプロセス工程管理システムは、前記制御部は、プロセス装置の状態に関するデ

ータおよびプロセス条件の設定に関するデータを記憶した記憶部と、他の制御部から制御情報を受け取ったとき、当該制御情報と前記記憶部に記憶されているデータとを用いて、組となっているプロセス装置にとって適当なプロセス条件を解析する解析部と、前記解析部で解析して得られたプロセス条件と、前記記憶部に記憶されているデータとを比較して、前記プロセス条件が前記対のプロセス装置における影響度合を計算するシミュレーション部と、を有し、前記解析部は、前記シミュレーション部の計算結果に基づいて前記プロセス条件を最適化した上で、最適なプロセス条件を含む制御情報を生成するものである。

【0011】また、本発明に係るプロセス工程管理システムは、前記制御部は、制御情報を他の制御部に送信するとき、前記制御部と前記他の制御部との順序関係を示す順序情報および前記制御情報が経由した制御部の数を示す経由情報によって表される世代情報を生成し、当該世代情報を前記制御情報に付与するものである。

【0012】また、本発明に係るプロセス工程管理システムは、前記制御部が世代情報の付与された制御情報を複数受け取ったとき、前記解析部は、前記複数の制御情報に付与された各世代情報を鑑みて制御情報の優先度を判断し、優先度が高いと判断された制御情報と前記記憶部に記憶されているデータとを用いて、プロセス条件を解析するものである。したがって、制御部が複数の制御情報を受け取っても、利用するのに最適な制御情報を複数の中から1つ選択することができる。

【0013】また、本発明に係るプロセス工程管理システムは、前記制御部は、制御情報が前記解析部で用いられたことを示す報酬情報を作成する報酬情報作成部を有し、前記制御情報を送信した制御部に前記報酬情報作成部で作成された報酬情報を送信するものである。

【0014】また、本発明に係るプロセス工程管理システムは、前記制御部は、受け取った報酬情報を解析し、その解析結果を前記記憶部に格納する報酬情報解析部を有するものである。したがって、解析部およびシミュレーション部は、報酬情報の解析結果も使用して解析およびシミュレーションを行うこととなるため、制御情報が用いられたか否かを鑑みてプロセス条件を解析およびシミュレーションすることができる。

【0015】また、本発明に係るプロセス工程管理システムは、前記制御部を管理する工場管理サーバを備え、前記工場管理サーバは、他のプロセス工程管理システムに設けられている工場管理サーバと通信回線で互いに接続されているものである。したがって、プロセス技術者がたとえ少人数であっても、遠隔地での複数のプロセス工程を効率的に管理することができる。

【0016】また、本発明に係るプロセス工程管理方法は、素材に応じたプロセス条件が設定されたプロセス装置を制御部が管理するプロセス工程管理方法であり、前

記制御部が、対のプロセス装置に対してプロセス条件を変更するよう指示したとき、前記プロセス条件に関する制御情報を他の組の所定の制御部に送信する制御情報送信ステップと、前記所定の制御部が、受け取った制御情報に基づいて、対のプロセス装置に対してプロセス条件を変更するよう指示するプロセス条件変更指示ステップと、を有する。

【0017】また、本発明に係るプロセス工程管理方法は、前記制御情報送信ステップで送信される制御情報を、前記制御部が他の制御部から制御情報を受け取り、当該制御情報と前記記憶部に記憶されているデータとを用いて、プロセス条件を解析する解析ステップと、解析した結果得られたプロセス条件と前記記憶部に記憶されているデータとを用いて、前記プロセス条件が前記組となっているプロセス装置における影響度合を計算するシミュレーションステップと、計算結果に基づいて前記プロセス条件を最適化した上で、最適なプロセス条件を含む制御情報を生成する制御情報生成ステップを有する。

【0018】また、本発明に係るプロセス工程管理方法は、前記制御情報送信ステップは、前記制御部と前記他の制御部との順序関係を示す順序情報および前記制御情報が経由した制御部の数を示す経由情報によって表される世代情報を生成し、生成された世代情報を前記制御情報に付与した制御情報を他の制御部に送信する。

【0019】また、本発明に係るプロセス工程管理方法は、前記制御部が世代情報の付与された制御情報を複数受け取ったとき、前記解析ステップは、前記複数の制御情報に付与された各世代情報を鑑みて制御情報の優先度を判断し、優先度が高いと判断された制御情報と前記記憶部に記憶されているデータとを用いて、適当なプロセス条件を解析する。

【0020】さらに、本発明に係るプロセス工程管理方法は、制御情報は前記解析ステップで用いられたことを示す報酬情報を作成し、前記制御情報を送信した制御部に作成した報酬情報を送信し、前記制御情報を送信した制御部は受け取った報酬情報を解析して、その解析結果を前記記憶部に格納する。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明のプロセス工程管理システムの実施の形態について、【第1の実施形態】、【第2の実施形態】、【第3の実施形態】の順に図面を参照して詳細に説明する。以下に説明する実施形態のプロセス工程管理システムは、プロセス工程を構成するプロセス装置毎にシミュレーションを行って、各プロセス装置間でフィードフォワードまたはフィードバックを行うことによりプロセス条件を段階的に調整していくものである。

【0022】【第1の実施形態】図1は、本発明の第1の実施形態に係るプロセス工程管理システムを示すブロック構成図である。同図において、本実施形態のプロセ

ス工程管理システムは、プロセス装置101（101a～101d）と、検査機103と、各プロセス装置101および検査機103に対応した制御部\*1105（105a～105e）と、工場内部で構築されているLAN等の内部ネットワーク（通信回線）107と、処理データベース109が設けられた工場管理サーバ111とを備えて構成されている。図1にも示したように、プロセス装置101aと制御部105aとが対（組）になっており、同様に、プロセス装置101bと制御部105b、プロセス装置101cと制御部105c、プロセス装置101dと制御部105d、検査機103と制御部105eとが対（組）になっている。

【0023】以下、本実施形態のプロセス工程管理システムが有する各構成要素について説明する。まず、プロセス装置101は、素材113に対してプロセス加工処理を行うことによって製品115に仕上げていくものであり、組となっている制御部105a～105dにより制御されている。なお、プロセス装置101は、処理時間や処理温度、処理圧力等を表すモデル式によって設定されたプロセス条件でプロセス加工処理を行う。また、検査機103は、完成した製品115を検査するものであり、プロセス装置101と同様に制御部105eによって制御されている。

【0024】制御部105は、プロセス装置101または検査機103の制御および情報管理を行うものである。特に、制御部105a～105dは、他の制御部から送られた制御情報に基づいて適当なプロセス条件を解析し、これをシミュレーションすることによって現状に即したより適当なプロセス条件を設定するものである。なお、制御部105a～105dは、組となっているプロセス装置（以下、「自装置」という）のプロセス条件を設定するのであって、対応しない他のプロセス装置のプロセス条件を設定するものではない。また、プロセス条件の最適化は、プロセス装置に設定されたモデル式特にパラメータを変更することによって行われる。

【0025】また、制御部105は、解析およびシミュレーションして得られたプロセス条件を含むフィードフォワード制御情報（FF）を次段の制御部に送る。フィードフォワード制御情報（FF）を受け取った次段の制御部は、この情報に基づいてプロセス条件を解析した後シミュレーションし、前段の制御部と同様に、解析およびシミュレーションして得られたプロセス条件を含むフィードフォワード制御情報（FF）を次々段の制御部に送る。

【0026】このように、制御部105は、前段の制御部から送られたフィードフォワード制御情報（FF）を利用して自装置のプロセス条件を設定しており、図2に示すように、制御情報受信部201と、制御情報判断部203と、解析部205と、シミュレーション部207と、制御情報送信部209と、記憶部211とを備えて

構成されている。

【0027】なお、記憶部211は、プロセス装置101の状態に関するデータを蓄積している装置状態データベース（装置状態DB）213と、どのようなプロセス条件で処理されるべきかといった上限や下限等のプロセス条件の設定値や工程処理順序等の設定に関するデータを蓄積している設定データベース（設定DB）215とから構成されている。また、これらDBに蓄積されているデータの内容は、入力制御部217を介して入力部219により適宜更新される。

【0028】以下、制御部105の各構成要素について、図2を用いてより詳細に説明する。まず、制御情報受信部201は、前段の制御部から送られたフィードフォワード制御情報を受信し、後述する制御情報判断部203に前記フィードフォワード制御情報を送るものである。また、制御情報判断部203は、制御情報受信部201によって受信されたフィードフォワード制御情報が次の解析部205で利用に値するかについての判断を所定のルールに基づいて行い、利用に値するフィードフォワード情報だけを解析部205に送るものである。例えば、フィードフォワード制御情報がモデル式のパラメータの調整分に関する数値を含んでいるとき、制御情報判断部203は、この数値が設定DB215のデータが示す設定範囲内にあるかを判断し、範囲内にあるときだけこの数値を解析部205に送る。

【0029】また、解析部205は、制御情報判断部203で解析が必要と判断されたフィードフォワード制御情報と、記憶部211の装置状態DB213および設定DB215に蓄積されているデータとから、自装置にとって適当なモデル式のプロセス条件を解析するものである。但し、解析部205で解析されたプロセス条件はシミュレーション部207においてシミュレーションされ、解析部205は、シミュレーション結果に基づいてプロセス条件を最適化した上で、パラメータの調整分に関する数値等の最適なプロセス条件を含んだ制御情報を生成し、この制御情報を自装置のコントローラと制御情報送信部209とに送る。

【0030】シミュレーション部207は、解析部205で設定されたプロセス条件が自装置においてどのように影響するかについて、記憶部211の装置状態DB213および設定DB215に蓄積されているデータを利用してシミュレーションするものである。なお、シミュレーションした結果、解析部205で設定されたプロセス条件を変更した方が良い場合は、その変更されたプロセス条件を解析部205に送る。

【0031】また、制御情報送信部209は、解析部205から送られた制御情報を次段の制御部105に送信するものである。本実施形態では、図1を参照しているため、制御部で生成された制御情報は次段の制御部に送られているが、次段に限らず、次々段若しくはそれ以降

の制御部または前段若しくはそれ以前の制御部に送信されても良い。但し、制御情報の送り先は制御部毎に予め設定されている。

【0032】なお、本明細書では、次段またはそれ以降の制御部に送信される制御情報を「フィードフォワード制御情報」と称し、前段またはそれ以前の制御部に送信される制御情報を「フィードバック制御情報」と称している。そして、「制御情報」という言葉は、フィードフォワード制御情報とフィードバック制御情報の2つを含むものとして用いる。また、制御情報受信部201は、前段の制御部から送られたフィードフォワード制御情報を受信するものと説明されているが、どの工程であっても制御部から送信された制御情報であればこれを受信することができる。

【0033】次に、本実施形態のプロセス工程管理システムの動作について説明する。まず、制御部105の制御情報受信部201が、他の制御部から送信された制御情報を受信する。次に、制御情報判断部203において、制御情報受信部201が受信した制御情報が解析部205で利用するに値するかについての判断を所定のルールに基づいて行う。利用するに値すると判断された制御情報は解析部205に送られる。

【0034】次に、解析部205は、制御情報と記憶部211に蓄積されているデータとから自装置に設定されているモデル式のプロセス条件を解析して、自装置に対して新たに設定するプロセス条件を設定する。次に、シミュレーション部207は、解析部205で設定されたプロセス条件が自装置においてどのように影響するかについて、記憶部211に蓄積されているデータを利用してシミュレーションする。

【0035】次に、解析部205は、シミュレーション部207におけるシミュレーションの結果をも鑑みて、パラメータの調整分に関する数値等の最適なプロセス条件を含んだ制御情報を生成し、この制御情報を自装置のコントローラと制御情報送信部209に送る。制御情報送信部209は、所定の制御部105に制御情報を送信する。したがって、この制御情報を受け取った他の制御部において上記と同様のステップが実行される。

【0036】以上説明したように、本実施形態のプロセス工程管理システムおよびプロセス工程管理方法では、他のプロセス装置と組になっている制御部から送られた制御情報を利用することによって、プロセス装置に設定されているモデル式のプロセス条件を現状に即してより適当なものに変えていくことができる。特に、このプロセス条件の最適化は、プロセス装置間でフィードフォワード制御やフィードバック制御することによって段階的に行われているため、環境変化やプロセス装置の経時変化等に応じて、品質の安定化を短時間で実現することができる。また、プロセス条件を変更するための解析やシミュレーション等の処理は各プロセス装置で行われてい

るため、工場管理サーバ111の処理能力に極めて高いものは要求されない。

【0037】【第2の実施形態】第1の実施形態のプロセス工程管理システムおよびプロセス工程管理方法では、制御情報の送り先が予め設定されている関係上、一制御部に複数の制御部から異なる内容の制御情報が送信されることがあり得る。例えば、処理温度のモデル式のパラメータを5°C上げなさいという制御情報と、同じく処理温度のモデル式のパラメータを2°C上げなさいという制御情報を制御部が受け取ってしまうと、制御部はどちらの制御情報を採用して良いのか判別つかず、本来の制御意図から外れた制御を行ってしまう可能性がある。

【0038】第2の実施形態のプロセス工程管理システムでは、このような事態を回避するために、工程処理順序に応じた世代情報を制御情報に付与している。より詳細には、制御部105の制御情報送信部209は、工程処理順序に関するデータを蓄積している設定DB215を用いて、制御情報の送信先である制御部が送信元の制御部とどのような順序関係にあるか（例えば、1段先、2段先、1段前等）を示す順序情報Eと、制御情報が発信元からいくつ制御部を経由したかを示す経由情報Iとを含む世代情報GPを制御情報に付与している。なお、世代情報GPは以下の式（1）によって表される。

【0039】

【数1】

$$GP = \sum_{i=1}^k (Ei \times Ii) \quad \cdots (1)$$

【0040】また、本実施形態の制御部105では、制御情報受信部201が複数の制御情報を受け取ると、制御情報判断部203は、各制御情報に対して第1の実施形態と同様な処理、すなわち、制御情報が解析部205で利用に値するかについて判断し、利用に値すると判断された制御情報が複数ある場合は、その複数の制御情報を解析部205に渡す。解析部205は、それぞれに付与されている世代情報を鑑みて制御情報の優先度を判断する。本実施形態では、世代情報GPの値が小さい程優先度が高いと判断する。

【0041】例えば、図3に示す例のように、プロセス装置101cと組になっている制御部105cに、フィードフォワード制御情報が制御部105bから送信され、フィードバック制御情報が制御部105dから送信されている場合を考える。制御部105cの解析部205は、制御部105bからのフィードフォワード制御情報FFに付与されている世代情報GP (=Eb × I2)と、制御部105dからのフィードバック制御情報FBに付与されている世代情報GP (=Ed × I3)とを比較し、数値の小さい世代情報が付与されている制御情報を優先度が高いと判断する。

【0042】次に、解析部205は、優先度が最も高い

と判断した世代情報が付与された制御情報と記憶部211の装置状態DB213および設定DB215とを用いて解析を行い、第1の実施形態と同様にシミュレーションを行った後、制御情報を生成する。

【0043】したがって、本実施形態のプロセス工程管理システムおよびプロセス工程管理方法では、制御部105が複数の制御情報を受け取っても、いずれか1つの制御情報を用いて自装置に設定されているモデル式のプロセス条件を解析したり、シミュレーションしたり、制御情報を生成することができる。

【0044】なお、複数の制御情報にそれぞれ付与された各世代情報GPの数値が同じである場合、優先度をつけるために、例えば、工程処理段階が近いほど優先度を高く設定したり、所定の制御部からの制御情報に対して高くしたり、制御部の経由数が少ない程高く設定したり、フィードバック制御情報よりもフィードフォワード制御情報に対して高くしたり、パラメータの調整分が大きいほど高く設定したりする基準を設けても良い。

【0045】〔第3の実施形態〕第3の実施形態に係るプロセス工程管理システムおよびプロセス工程管理方法では、他の制御部に送信した制御情報が送信先の制御部の解析部205において解析、シミュレーションおよび制御情報生成のために使用されたとき、制御情報が使用されたことを示す報酬情報を送信元の制御部に送っている。

【0046】より詳細には、図4に示すように、本実施形態の制御部105'には、第1または第2の制御部105が有する構成要素の他に、制御情報の送信元である制御部に送る報酬情報を作成するための報酬情報作成部401が設けられている。報酬情報作成部401は、解析部205で制御情報が用いられたとき、報酬情報を作成するものである。報酬情報作成部401で作成された情報は、制御情報送信部209から送信元の制御部に送られる。

【0047】また、本実施形態の制御部105'が有する制御情報受信部201は、制御情報送信部209から送られた報酬情報も受信する。また、本実施形態の制御部105には、報酬情報を解析するための報酬情報解析部403が設けられており、制御情報受信部201において受信された報酬情報は報酬情報解析部403に送られる。報酬情報解析部403は、報酬情報を解析してその結果を記憶部211の設定DB215に格納する。

【0048】したがって、本実施形態のプロセス工程管理システムおよびプロセス工程管理方法では、特に、解析部205およびシミュレーション部207が、設定DB215に蓄積されている報酬情報の解析結果も使用して解析およびシミュレーションを行うため、制御情報が用いられたか否かを鑑みて、自装置に設定されているモニタ式のプロセス条件を解析したり、シミュレーションしたり、制御情報を生成することができる。

【0049】以上説明した第1～第3の実施形態に係るプロセス工程管理システムでは、工場管理サーバ111が工場外部の通信ネットワーク（通信回線）に接続されていないため、プロセス技術者は、ある工場で歩留りが悪化するなど対処しなければならない状況になると、その工場に赴いたり状況を詳しく聞いたりする必要があり、適切な対処を早急に行なうことが困難であった。

【0050】しかしながら、図5に示すように、複数の工場の工場管理サーバ111a, 111bをインターネットや専用線等の通信ネットワーク501によって相互に接続することによって、例えば、工場Bに居るプロセス技術者は、工場管理サーバ111bを用いて工場Aの工場管理サーバ111aにアクセスすることにより、工場管理サーバ111aの処理データベースに蓄積されている学習結果を閲覧することができる。このように、離れた場所にあるプロセス工程管理システムの状態を管理することができるため、プロセス技術者がたとえ少人数であっても、遠隔地での複数のプロセス工程を効率的に管理することができる。

【0051】なお、工場管理サーバ111a, 111bの処理データベース109には、解析部205で生成された制御情報や記憶部211の各DBに蓄積されているデータおよび第3の実施形態の報酬情報解析部403で解析された解析結果等の情報が内部ネットワーク107を介して格納される。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のプロセス工程管理システムおよびプロセス工程管理方法によれば、歩留り安定化を図りつつ工程全体の品質安定期間を大幅に短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るプロセス工程管理システムを示すブロック構成図

【図2】第1の実施形態のプロセス工程管理システムが有する制御部の内部構成を示すブロック図

【図3】本発明の第2の実施形態に係るプロセス工程管理システムを示すブロック構成図

【図4】第1の実施形態のプロセス工程管理システムが有する制御部の内部構成を示すブロック図

【図5】工場管理サーバが通信ネットワークによって相互に接続されたブロック構成図

【図6】従来のプロセス工程管理システムを示すブロック構成図

【符号の説明】

101 (101a～101d) プロセス装置

103 検査機

105 (105a～105e) 制御部

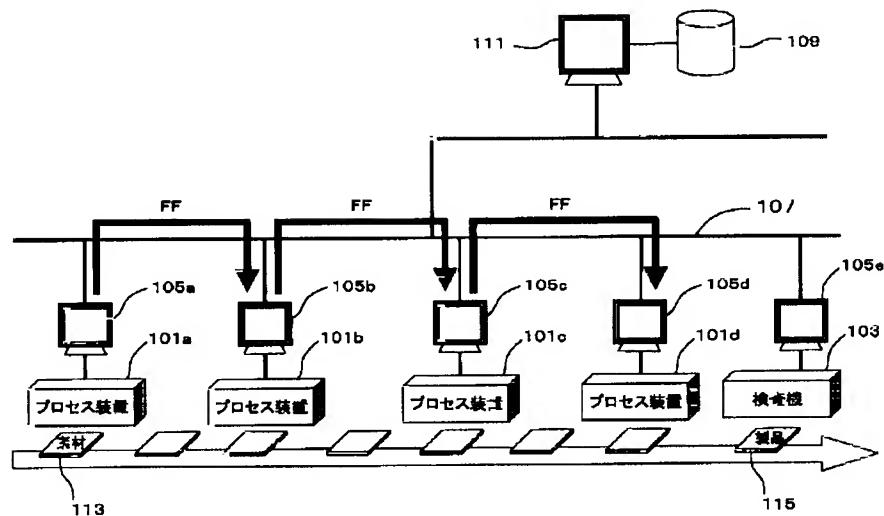
107 内部ネットワーク

109 処理データベース

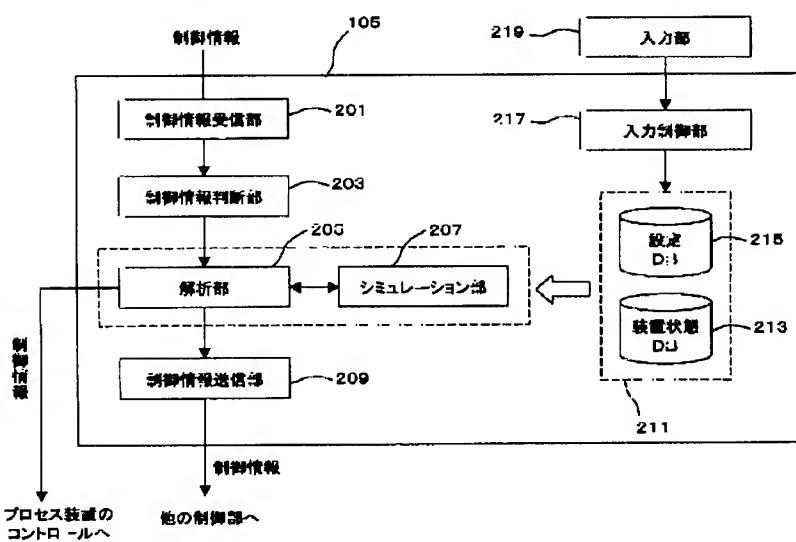
111 工場管理サーバ

201	制御情報受信部	215	設定データベース (設定DB)
203	制御情報判断部	217	入力制御部
205	解析部	219	入力部
207	シミュレーション部	401	報酬情報作成部
209	制御情報送信部	403	報酬情報解析部
211	記憶部	501	通信ネットワーク
213	装置状態データベース (装置状態DB)		

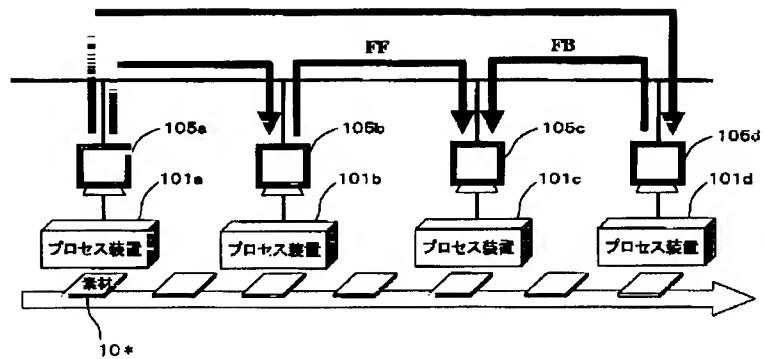
【図1】



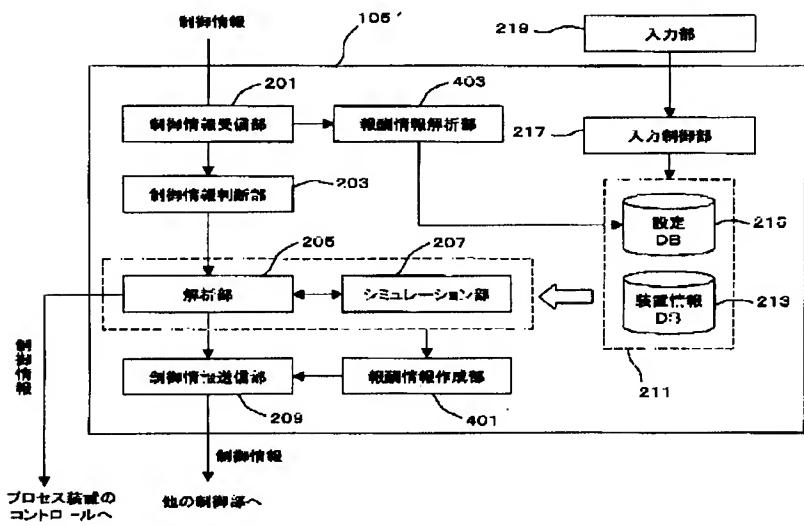
【図2】



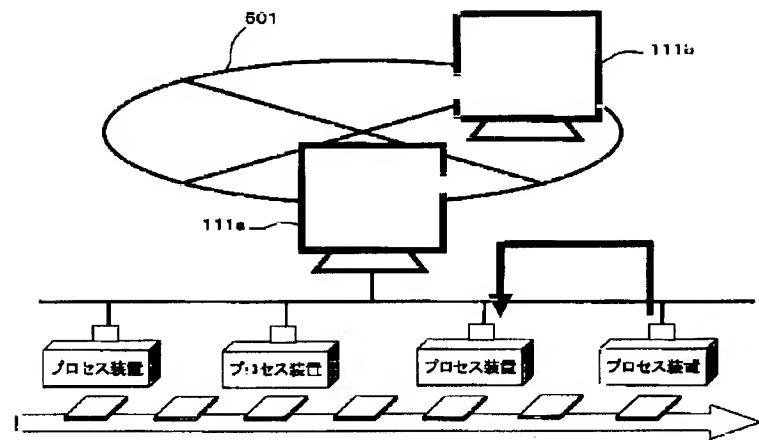
【図3】



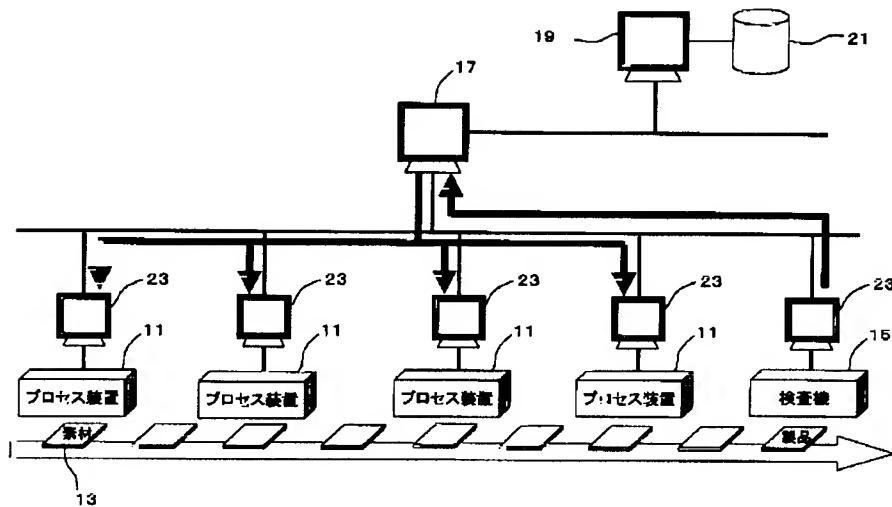
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 田久保 和之  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 田中 昌行  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム(参考) 3C100 AA05 BB14 CC02 CC08 CC12  
EE06  
5H004 GA07 GA08 GB01 HA01 HB01  
JA22 JB08 KA71 KA80 KB33  
KC28 KC45 KC55 LA15 MA38  
MA51